

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院 電気通信学研究科		博士前期課程	電子工学専攻
氏 名	小坂 直弘		学籍番号 0532034
論 文 題 目	携帯無線通信機器にアレーアンテナを用いたときの 人体暴露の低減に関する研究		
<p>要 旨</p> <p>近年の電子機器の急速な進化により、携帯電話やノートパソコンなどに代表される無線通信機器が大量に普及している。しかし、これらのように高周波で通信を行う機器が増えたことで生活が便利になった一方で、そこから発せられる電磁波による人体への影響という問題が生じている。</p> <p>また携帯電話に代表される移動通信は、都市部での使用時において電波伝搬路が見通しになることがほとんどなく、その上建物などの反射、回折、散乱によりマルチパスフェージングが起こることから、他の通信形態と比べて伝送品質が劣化してしまう。そして人体近傍において使用される携帯電話は、人体の影響によりアンテナ指向性及びインピーダンスが大きく変動することがあり、このことも伝送品質の劣化の原因となっている。</p> <p>本研究では携帯端末用のアンテナとしてアレーアンテナを用いて、アンテナから放射される電磁波の人体曝露低減というテーマについて、FDTD(Finite Difference Time Domain)法を用いて解析をおこなった。数値電磁界解析の主要な解析方法の一つであるFDTD法を用いてアレーアンテナの各素子のウエイトを適応的に変化させた解析を行う。その際のウエイトの決定方法として今回は最小2乗誤差法に人体への電磁波曝露低減を考慮したウエイト決定のアルゴリズムを提案し、そのウエイトを用いた場合の電磁波による人体への影響や、端末側が受ける影響を数値的に求めた。送信時の人体への影響は高周波の電磁界における熱的作用の評価指標として用いられている比吸収率(Specific Absorption Rate; SAR)、受信時の端末側が受ける影響は平均2乗誤差を求めた。本解析により提案するウエイト決定法を用いることで頭部全体平均SARや頭部1g局所平均ピークSARの低減が可能であることや、提案するアルゴリズムにより得られるウエイトは頭部の大きさやアンテナの位置が変化した場合でも大きな劣化が生じないこと、筐体上に設置された素子間隔の狭いアレーアンテナにおいても有効であることが分かった。</p> <p>本論文においては第2章においてFDTD法による解析の手法について述べる。電磁界の基礎方程式であるマクスウェル方程式に対して差分化を行い、解析するこの手法について、差分化の方法から物体のモデル化などについて説明する。第3章にてアダプティブアレーアンテナ(AAA)について述べ、第4章で人体への影響を考慮したアレーアンテナのウエイト決定法を提案し、実際に人体の頭部とその近傍に設置されたアレーアンテナを用いた解析や、簡易的な携帯端末のモデルとその近傍に設置された頭部を用いた解析を行い、そのウエイト決定法のロバスト性に関する検討を行っている。第5章では得られた結果から結論を述べる。</p> <p>本解析により、人体近傍に設置された携帯端末用アレーアンテナのウエイト決定法として提案した方法の妥当性を示すことが出来たといえる。</p>			